

# **PROKSIMAALISEN TIBIAN MURTUMAT JA POSTTRAUMAATTINEN NIVELRIKKO**

Kristiina Hjelt  
Syventävien opintojen kirjallinen työ  
Tampereen yliopisto  
Lääketieteen ja biotieteiden tiedekunta  
Tammikuu 2018

---

Tampereen yliopisto  
Lääketieteen ja biotieteiden tiedekunta

## HJELT KRISTIINA: PROKSIMAALISEN TIBIAN MURTUMAT JA POSTTRAUMAATTINEN NIVELRIKKO

Syventävien opintojen kirjallinen työ, 15 s.  
Ohjaaja: professori Ville Mattila

Tammikuu 2018

Avainsanat: proksimaalinen tibia, murtuma, lukkolevytytys, polvi, posttraumaattinen nivelrikko, tekonivel

---

### TIIVISTELMÄ

Proksimaalisen tibian murtumia pidetään tärkeänä riskitekijänä polven posttraumaattisen nivelrikon kehittymiselle. Aiempien tutkimusten mukaan tibian kantavan nivelpinnan murtumaa seuraa polven posttraumaattinen nivelrikko 23–44 %:ssa tapauksista ja tekonivelleikkauksella hoidettava polven posttraumaattinen nivelrikko 0–15 %:ssa tapauksista.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, kuinka yleistä on polven tekonivelleikkausta vaativa polven nivelrikko operatiivisesti tai konservatiivisesti hoidetun proksimaalisen tibian kantavan nivelpinnan murtuman jälkeen. Lisäksi tarkoituksena oli kartoittaa mahdollisia riskitekijöitä posttraumaattisen nivelrikon kehittymiselle.

Aineisto kerättiin retrospektiivisesti Tampereen yliopistollisen sairaalan ja tekonivelsairaala COXA:n rekistereistä. Potilaiden löytämisessä hyödynnettiin sääriluun yläosan murtuman ICD-10 –koodia S82.1. Lopullisessa aineistossa oli mukana 199 proksimaalisen tibian kantavan nivelpinnan murtumaa.

Aineistossa oli miehiä 99 (49,7 %) ja naisia 100 (50,3 %). Keski-ikä oli 51,4 vuotta (vaihteluväli 18–91). Aineistosta kerättiin seuraavat tiedot: ikä, sukupuoli, perussairaudet, luun laatu, edeltävä nivelrikko, vammaenergia, avomurtuma, Schatzkerin luokitus, liitännäismurtumat, hoitolinja, nivelpinnan pykälät ja painumat hoidon jälkeen, komplikaatiot ja polven tekonivelleikkaukset.

Potilaita seurattiin keskimäärin 8,0 vuotta, missä ajassa 21 potilasta (10,6 %) sai polveensa tekonivelen. Ristiintaulukoinneilla posttraumaattisen nivelrikon takia tehtävien polven tekonivelleikkausten riskitekijöiksi osoittautuivat edeltävä nivelrikko ( $p = 0,014$ ), ikä ( $p = 0,038$ ), liitännäismurtumat ( $p = 0,042$ ) sekä hoidon jälkeen havaittavat nivelpinnan pykälät ( $p = 0,002$ ) ja painumat ( $p = 0,001$ ).

Tutkimuksessa havaittu ilmaantuvuus ja riskitekijät vastaavat hyvin aiempia tutkimuksia. Päätetapahtumana tekonivel mittaa vaikea-asteista posttraumaattista nivelrikkoa. Riskitekijöiden mukaisella potilasvalinnalla voisi tekonivelleikkausta harkita tulevaisuudessa primaarina hoitovaihtoehtona.

# SISÄLLYS

<b>1 JOHDANTO</b>	<b>1</b>
1.1 Proksimaalisen tibian murtumien epidemiologia	1
1.2 Proksimaalisen tibian murtumien hoito	1
1.3 Nivelrikon riskitekijät	2
1.4 Polven posttraumaattisen nivelrikon riskitekijät	2
1.5 Polven posttraumaattisen nivelrikon epidemiologia	3
1.6 Polven posttraumaattisen nivelrikon hoito	4
<b>2 AINEISTO JA MENETELMÄT</b>	<b>4</b>
2.1 Aineiston kerääminen	4
2.2 Potilasaineiston muodostuminen	5
2.3 Potilasaineistosta kerätyt tiedot	5
2.4 Tilastolliset analyysit	8
<b>3 TULOKSET</b>	<b>9</b>
3.1 Tekonivelleikkauksella hoidettavan posttraumaattisen nivelrikon yleisyys	9
3.2 Posttraumaattisen nivelrikon riskitekijät	10
<b>4 POHDINTA</b>	<b>11</b>
<b>VIITTEET</b>	<b>14</b>

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Proksimaalisen tibian murtumien epidemiologia

Proksimaalisen tibian murtumiin lukeutuu intra-artikulaarisia tibian kantavan nivelpinnan murtumia sekä ekstra-artikulaarisia tibian proksimaalisen kolmanneksen murtumia. Kaikista murtumista tibian kantavan nivelpinnan murtumia on 1 % ja vanhusten kohdalla osuus on hieman korkeampi 8 % [1]. Tibian kantavan nivelpinnan murtumista lateraalisen kondylin murtumia on huomattavasti enemmän (55–70 %), kuin mediaalisen kondylin murtumia (10–25 %). Tibian kantavan nivelpinnan murtumista 1–3 % on avomurtumia. Tibian diafyysin murtumat ovat yleisimpiä operatiivisesti hoidettavia murtumia ja niiden ilmaantuvuus on maailmanlaajuisesti noin 26 tapausta per 100 000 henkilövuotta. Tibian diafyysin murtumista noin 7 % on proksimaalisen pään murtumia. [1]

Court-Brown ym. tarkastelivat tutkimuksessaan Royal Infirmary of Edinburgh'n ortopedisessä traumayksikössä vuonna 2000 hoidettuja murtumia, joita oli kaikkiaan 5 953 kappaletta. Proksimaalisen tibian murtumia oli 71 kappaletta, mikä tarkoittaa 1,2 %:a murtumista ja ilmaantuvuutta 13,3/100 000. Proksimaalisen tibian murtumia oli miehillä ja naisilla suhteessa 54:46. Ilmaantuvuuskäyrä oli kaksihuippuinen niin naisilla kuin miehillä: ensimmäinen ilmaantuvuushuippu oli nuorilla aikuisilla ja lisäksi ilmaantuvuus kasvoi vanhetessa. Proksimaalisen tibian murtuman saaneiden keski-ikä oli 48,9 vuotta. [2]

## 1.2 Proksimaalisen tibian murtumien hoito

Proksimaalisen tibian murtumien hoidon kulmakivenä pidetään avointa reduktioa ja sisäistä kiinnitystä (ORIF). Proksimaalisen tibian murtumien hoito on haasteellista, sillä murtumiin liittyy usein pehmytkudosvaurioita, joista erityisen haastavia ovat polven nivelsiteiden vammat. Komplikaatioiden välttämiseksi leikkaushoidon ajoitus ja kirurgisten viiltojen sijainnin valinta ovat tärkeitä tekijöitä. Lukkolevyjen kehittäminen on mullistanut proksimaalisen tibian murtumien hoidon. [3] Lukkolevytyksessä ruuvit kiinnittyvät levyyn määrättyyn kulmaan kierteiden avulla, mikä estää rakennetta löystymästä. Lukkolevyjä suositellaan käytettäväksi, kun murtuma sijaitsee intra-artikulaarisesti tai proksimaalisessa tibiassa. Kaikki tibian kantavan nivelpinnan murtumat eivät vaadi lukkolevytystä, mutta sitä suositetaan yleisesti proksimaalisen tibian murtumien hoidossa

tavallista levytystä korkeammista kustannuksista huolimatta. [4] Tibian kantavien nivelpintojen murtumien hoidossa tulisi huomioida erityisesti nivelpinnan painuman korjaus, koska optimaalinen reduktio johtaa suurempaan nivelen liikelaajuuteen (ROM), parempaan lopputulokseen Oxford Knee Score, Iowa Score ja Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) –mittareilla arvioituna ja vähäisempään koettuun kipuun. Mekaanisen akselin palauttamisella ei ole merkitsevää yhteyttä. [5]

### **1.3 Nivelrikon riskitekijät**

Nivelrikolle altistavia tekijöitä ovat ikä [6], ylipaino [6, 7, 8], geneettiset tekijät [9], ammatti [10] sekä trauma [11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20]. Ruotsalaisia rakennustyöläisiä tutkittaessa havaittiin tekonivelleikkausta vaativan polven nivelrikon esiintyvyyden olevan pieni 50 ikävuoteen asti, minkä jälkeen esiintyvyys kasvaa iän myötä. Samassa tutkimuksessa havaittiin tekonivelleikkausta vaativan polven nivelrikon riskin kasvavan lähes lineaarisesti painoindeksin (BMI) kasvaessa (BMI: 17–19 kg/m<sup>2</sup>, RR: 0,5; BMI: 30–35 kg/m<sup>2</sup>, RR: 4,82). Tutkittavia oli 320 192, joista kaikki olivat miehiä. [6] Myös australialaisväestössä, johon kuului naisia ja miehiä, todettiin suuremman painon ja BMI:n sekä painonnousun 18 vuoden iästä keski-ikään kasvattavan riskiä polven tekonivelleikkausta vaativaan nivelrikkoon. Tutkittavia oli 38 149, joista 1180:lle (3,09 %) tehtiin polven tekonivelleikkaus nivelrikon takia 8,4 vuoden seurannan aikana. [7] Potilaan paino ja BMI vaikuttavat subkondraalisen hohkaluun mikrorakenteeseen, jonka tiivistymisen on osoitettu edeltävän ruston degeneraatiota [8]. Tanskalaisväestöä tutkittaessa havaittiin rakennustyöläisten, maanviljelijöiden ja lähihoitajien riskin sairastua nivelrikkoon kasvaneen toimistotyötä tekeviin verrattuna. Nivelrikon riski kasvoi myös työvuosien kertyessä. [10]

9,8 % polven nivelrikosta on posttraumaattista. Alaraajan posttraumaattisen nivelrikon vuosittaiset kustannukset Yhdysvalloissa ovat 11,79 miljardia dollaria, joista 3,06 miljardia dollaria (26 %) suoria terveydenhoidon kuluja. [11]

### **1.4 Polven posttraumaattisen nivelrikon riskitekijät**

Proksimaalisen tibian murtumia pidetään tärkeänä riskitekijänä polven posttraumaattisen nivelrikon kehittymiselle [12, 13, 14, 15]. Riskiä lisää murtuman aiheuttama pykälä nivelpinnalla [16].

Joissain tutkimuksissa murtuman aiheuttajan ja tyyppin ei ole havaittu vaikuttavan nivelrikon kehittymiseen [16] kun taas toisissa vaikutus on havaittu [17]. Aiheesta on kuitenkin tarjolla suhteellisen vähän tutkimustietoa. Lisäksi suuressa osassa tutkimuksia otoskoko on ollut erittäin pieni tai tutkimukset ovat niin vanhoja, että operatiiviset menetelmät ovat ehtineet muuttua ja kehittyä. [13]

Posttraumaattiselle nivelrikolle altistavat lisäksi eturistisiteiden, nivelkierukoiden ja nivelrustojen vauriot. Alle 50-vuotiaita Yhdysvaltain armeijassa työskenteleviä tutkittaessa 74:stä protetisoidusta polvesta 19:ssä (25,7 %) oli taustalla eturistisiteen repeämä. Tämä oli yleisin edeltävä trauma. 19:llä ei ollut todettavissa edeltävää traumaa. Tutkimuksessa oli mukana vain yksi henkilö, jolla oli intra-artikulaarinen tibian murtuma. [18]

## **1.5 Polven posttraumaattisen nivelrikon epidemiologia**

Tibian kantavan nivelpinnan murtumaa seuraavan polven posttraumaattisen nivelrikon ilmaantuvuuden on raportoitu vaihtelevan välillä 23–44 % [14, 16, 17, 19].

Honkonen ym. raportoivat vuonna 1995 löytäneensä tibian kantavan nivelpinnan murtuman jälkeen nivelrikkoa 44 %:lla 131:sta tutkittavasta 7,6:n (3,3–13,4) vuoden seuranta-ajassa. Nivelkierukan poistaminen murtuman korjausleikkauksen yhteydessä johti nivelrikon kehittymiseen 74 %:lla tapauksista. Tapauksissa, joissa nivelkierukka oli säilynyt ehjänä tai korjattu, nivelrikkoa kehittyi vain 37 %:lle tutkituista. Nivelrikon ilmaantuvuutta lisäsivät polven nivelsiteiden vammat sekä postoperatiiviset infektiot. [14] Toisessa tutkimuksessa kartoitettiin 109:n operatiivisesti hoidetun tibian kantavan nivelpinnan murtuman seurauksia ja nivelrikkoa löydettiin 31 %:lla potilaista. Kohtalaiseksi tai vakavaksi luokiteltavaa nivelrikkoa oli kuitenkin vain 11 %:lla potilaista. [17]

Tibian kantavan nivelpinnan murtumaa seuraavan, tekonivelleikkauksella hoidettavan polven posttraumaattisen nivelrikon ilmaantuvuuden on raportoitu vaihtelevan välillä 0–15 % [13, 15, 17, 19, 20].

Kun eräessä tuoreimmista ja laajimmista tutkimuksista vuodelta 2012 tarkasteltiin polven tekonivelleikkausta vaativan nivelrikon ilmaantuvuutta tibian kantavan nivelpinnan murtuman jälkeen, havaittiin 311 potilaan otannassa keskimäärin 10 vuoden seurannassa ilmaantuvuudeksi 2 % [15]. Tuoreimmassa ja hyvin laajassa tutkimuksessa seurattiin 10 vuoden ajan 8 426:a potilasta,

joille oli tehty avoin reduktio ja sisäinen kiinnitys tibian kantavan nivelpinnan murtumaan. Polven tekonivelleikkauksia oli tehty 7,3 %:lle, mikä oli 5,3 -kertaisesti verrattuna 33 698:een verrokkiin. [13]

## **1.6 Polven posttraumaattisen nivelrikon hoito**

Proksimaalisen tibian murtuma tuo mukanaan tekonivelleikkaukseen muutamia erikoispiirteitä, jotka tulee huomioida. Tibian proksimaalipäässä saattaa olla metalliosia operatiivisen korjauksen jäljiltä. Vain naulat, levyt ja ruuvit, jotka aiheuttavat oireita tai sijaitsevat tulevan proteesin tiellä, poistetaan. Pehmytkudoskomplikaatioiden minimoimiseksi ihoviillon paikka on valittava tarkasti. Valitaan tuorein tai lateraalisin ihoviilto. Uusi viilto voi leikata vanhan, poikittaisen arven kohtisuorassa, mutta alle 60 asteen kulmien muodostumista tulee välttää nekroosiriskin takia. Kirurgi tekee päätöksen polven linjan korjaamisesta osteotomialla ennen tekonivelleikkausta. Osteotomia voidaan suorittaa ennen tekonivelleikkausta tai sen yhteydessä. [21]

Koska intra-artikulaariset proksimaalisen tibian murtumat altistavat polven posttraumaattiselle artroosille ja tekonivelleikkaukselle, on polven protetisaatiota alettu miettiä jopa primaarina hoitovaihtoehtona erityisesti vanhemmilla potilailla, joilla on jo osteoporoosia ja nivelrikkoa. [22, 23, 24, 25]

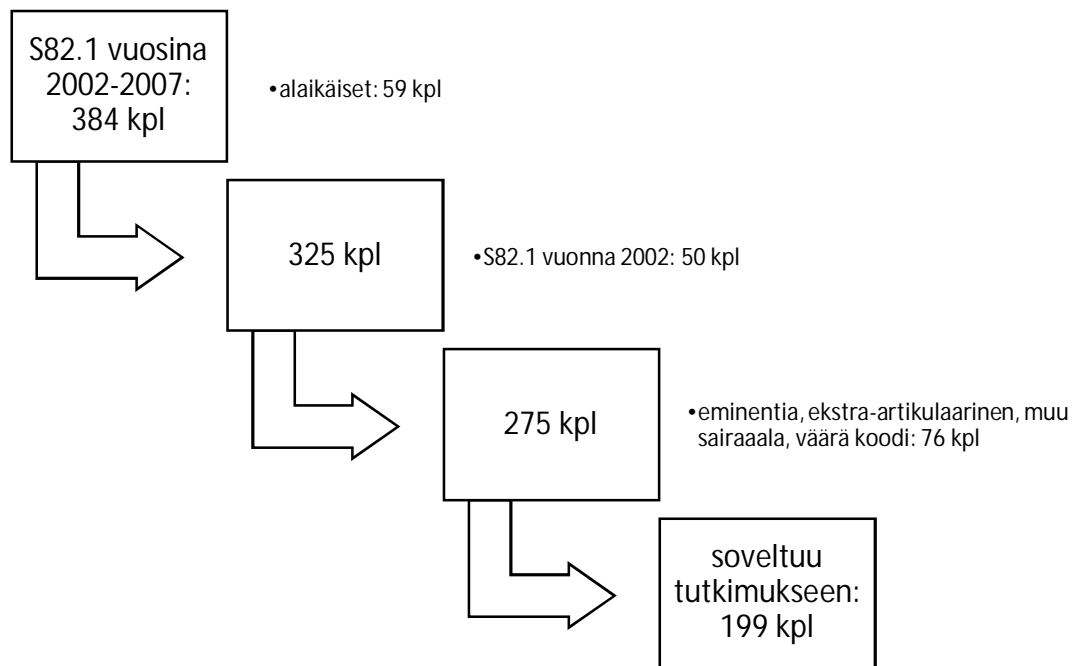
## **2 AINEISTO JA MENETELMÄT**

### **2.1 Aineiston kerääminen**

Aineisto kerättiin käymällä retrospektiivisesti potilasasiakirjoista läpi Tampereen yliopistollisessa sairaalassa (TAYS) vuosina 2002–2007 proksimaalisen tibian murtuman takia hoidetut potilaat ja etsimällä tekonivelsairaala COXAn rekisteristä tämän potilasryhmän polven tekonivelleikkaukset 1.1.2002–3.12.2014 välisenä aikana. Potilaiden löytämiseen käytettiin ICD-10 diagnoosikoodia S82.1: sääriluun yläosan murtuma. Potilaita löytyi yhteensä 382, joista kahdella oli kummankin proksimaalisen tibian murtuma.

## 2.2. Potilasaineiston muodostuminen

Tutkimuksen ulkopuolelle suljettiin alaikäiset, vuonna 2002 murtuman saaneet, isoloidut eminentiamurtumat, ekstra-artikulaariset murtumat, muussa sairaalassa definitiivisen hoidon saaneet sekä väärän ICD-10 koodin saaneet potilaat. Lopulliseen aineistoon sisältyi 199 polvea, joissa oli intra-artikulaarinen proksimaalisen tibian kantavan nivelpinnan murtuma (kuva 1).



**Kuva 1.** Lopullisen potilasaineiston muodostuminen

## 2.3 Potilasaineistosta kerätyt tiedot

Potilasaineistosta kerättiin seuraavat tiedot: ikä, sukupuoli, perussairaudet, luun laatu, edeltävä nivelrikko, vammaenergia, avomurtuma, Schatzkerin luokitus, liitännäismurtumat, hoitolinja, nivelpinnan pykälät ja painumat hoidon jälkeen, komplikaatiot ja polven tekonivelleikkaukset (taulukko 1).

Potilaiden keski-ikä oli 51,4 vuotta (vaihteluväli 18–91) Potilaat jaettiin tilastollista analyysiä varten ikänsä mukaan 7:ään noin 10 ikävuotta kattavaan ryhmään, jotka olivat lähes normaalisti jakautuneet (kuva 2). Potilaiden sukupuoli määritettiin henkilötunnuksen loppuosan perusteella. Aineistossa oli 99 miestä (49,7 %) ja 100 naista (50,3 %). Potilaiden perussairauksina oli diabetes, verenpainetauti, mielenterveysongelmat, nivelreuma ja astma. Luun laatu oli arvioitu



heikkolaatuisiksi 25:lla (12,6 %) joko DXA –luuntiheysmittauksen, natiiviröntgenkuvan tai leikkauslöydöksen perusteella. Aiempi nivelrikko löytyi 30:lla (15,2 %). Nivelrikon olemassa oloa arvioitiin radiologisesti ja positiiviseksi löydökseksi katsottiin tilanne, jossa radiologi tai ortopedi oli lausunnossaan todennut nivelraon kaventuneeksi, osteofyyttejä tai luun skleroosia sopien nivelrikkoon.

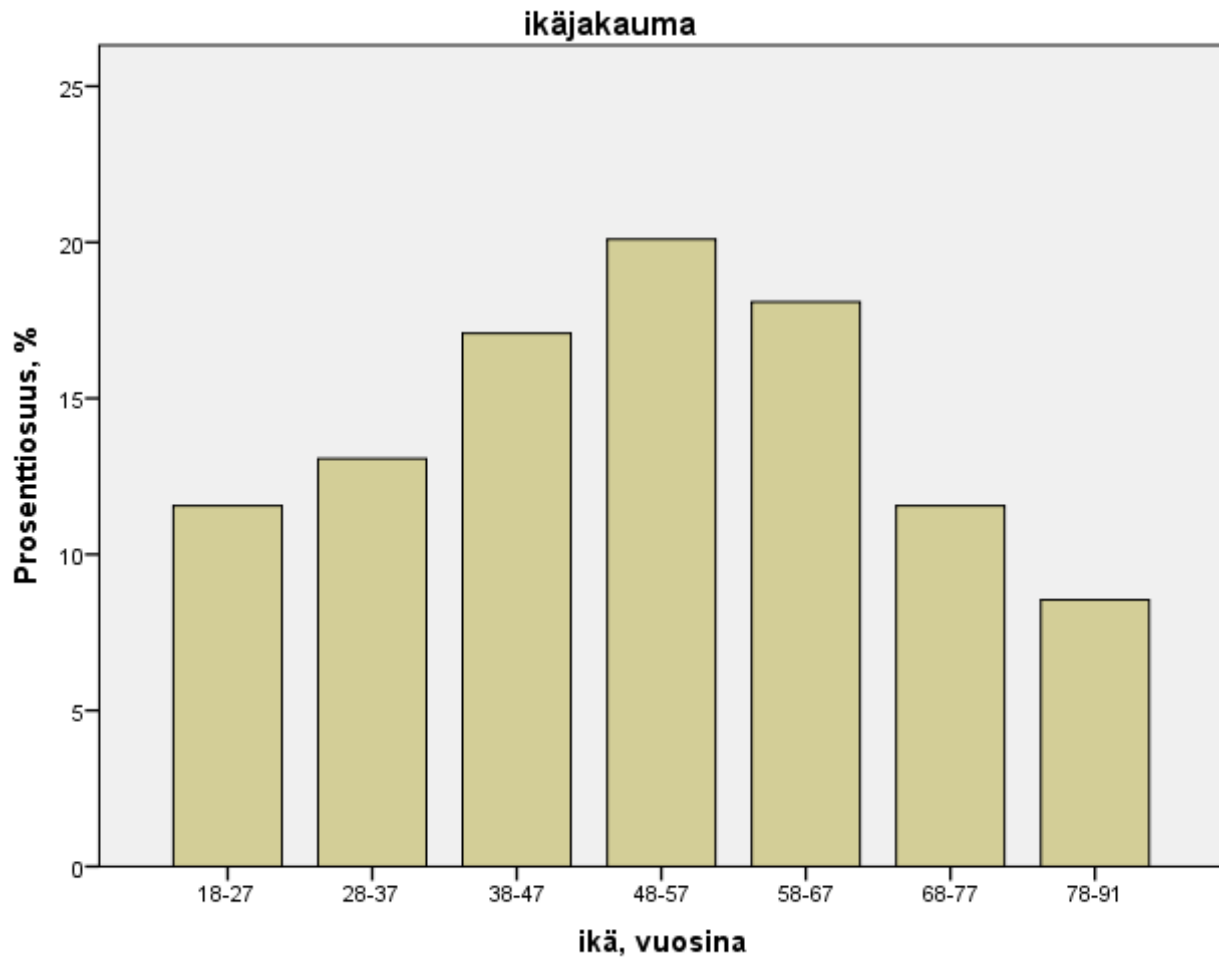
Vammat jaettiin matalaenergiisiin ja korkeaenergiisiin. Matalaenergisiksi luokiteltiin kaatumiset ja putoamiset alle 3 metrin korkeudesta. Korkeaenergisiksi luokiteltiin auto-onnettomuudet, joissa vauhtia oli ollut vähintään 60 km/h, kaikki liikenneonnettomuudet raskaamman ajoneuvon kanssa ja putoamiset yli 3 metrin korkeudesta. Avomurtumia oli 14 (7,0 %). Murtumat jaettiin radiologisesti Schatzkerin luokkiin, joista luokassa 1 oli lateraalisen kondylin dislokoitumaton murtumalinja, luokassa 2 lateraalisen kondylin murtumalinja ja painuma, luokassa 3 lateraalisen kondylin painuma, luokassa 4 mediaalisen kondylin murtuma, luokassa 5 molempien kondylien murtuma ja luokassa 6 metafyysimurtuma kumman tahansa kondylin murtuman lisäksi. Liitännäismurtumina todettiin fibulan murtumia 38 (19,1 %), femurin murtumia 2 (1,0 %), avulsiomurtumia 18 (9,0 %) ja patellan murtumia 7 (3,5 %).

142 potilasta hoidettiin operatiivisesti levyttämällä (suurin osa lukkolevyjä). Konservatiivinen hoitolinja valittiin 35:ssä tapauksessa (17,6 %) ja operatiivinen hoito 164:ssä (82,4 %). Levytyksen ohella operatiivisia hoitomenetelmiä olivat pelkät ruuvaukset ja eksternifiksaatiot. Hoidon jälkeistä nivelpinnan pykälää ja painumaa arvioitiin postoperatiivisesti polven natiiviröntgenkuvasta sekä radiologin ja ortopedin lausunnoista. Komplikaatioina ilmeni infektioita, haittaavaa metallia, osteosynteesin pettämistä, trombeja, polven merkittävää liikerajoitusta, aitiopainetta, umpeutumaton haava ja hermovaurioita.

**Taulukko 1.** Potilasaineistosta kerätyt tiedot

Ikä	
18-27 vuotta	23 (11,6 %)
28-37 vuotta	26 (13,1 %)
38-47 vuotta	34 (17,1 %)
48-57 vuotta	40 (20,1 %)
58-67 vuotta	38 (19,1 %)
68-77 vuotta	23 (11,6 %)
78-91 vuotta	17 (8,5 %)
Sukupuoli	
Mies	99 (49,7 %)
Nainen	100 (50,3 %)

<b>Perussairaudet</b>	
Diabetes	5 (2,5 %)
Verenpainetauti	31 (15,6 %)
Mielenterveysongelmat	12 (6,0 %)
Nivelreuma	5 (2,5 %)
Astma	7 (3,5 %)
<b>Luun laatu</b>	
Heikko	25 (12,6 %)
Normaali	174 (87,4 %)
<b>Edeltävä nivelrikko</b>	
Kyllä	30 (15,2 %)
Ei	169 (84,9 %)
<b>Vammaenergia</b>	
Matala	115 (57,8 %)
Korkea	84 (42,2 %)
<b>Avomurtuma</b>	
Kyllä	14 (7,0 %)
Ei	185 (93,0 %)
<b>Schatzkerin luokka</b>	
1	14 (7,0 %)
2	63 (31,7 %)
3	25 (12,6 %)
4	34 (17,1 %)
5	47 (23,6 %)
6	16 (8,0 %)
<b>Liitännäismurtumat</b>	
Fibulan murtuma	38 (19,1 %)
Femurin murtuma	2 (1,0 %)
Avulsiomurtuma	18 (9,0 %)
Patellan murtuma	7 (3,5 %)
<b>Hoitolinja</b>	
Konservatiivinen	35 (17,6 %)
Operatiivinen	164 (82,4 %)
<b>Nivelpinnan pykälä</b>	
Kyllä	56 (28,1 %)
Ei	143 (71,9 %)
<b>Nivelpinnan painuma</b>	
Kyllä	92 (46,2 %)
Ei	107 (53,8 %)
<b>Komplikaatiot</b>	
Infektiot	15 (7,5 %)
Haittaava metalli	13 (6,5 %)
Osteosynteesin pettäminen	2 (1,0 %)
Trombi	4 (2,0 %)
Polven liike rajoittunut	4 (2,0 %)
Aitiopaine	1 (0,5 %)
Umpeutumaton haava	1 (0,5 %)
Hermovaurio	2 (1,0 %)



**Kuva 2.** Potilaiden ikäjakauma

## 2.4 Tilastolliset analyysit

Tiedot kerättiin Microsoft Office Excel –ohjelmaan ja analyysieihin käytettiin ohjelman IBM SPSS Statistics versioita 20 ja 23.

Kaplan Meier –selviytymiskäyrät tuotettiin erikseen kuvaamaan operatiivisesti hoidettujen ja konservatiivisesti hoidettujen päätymistä polven tekonivelleikkaukseen ajan funktiona.

Nivelrikon riskitekijöitä pyrittiin selvittämään ristiintaulukoimalla tutkitut muuttujat tekonivelleikkaukseen päätyneiden ja ilman tekoniveltä jääneiden kanssa käyttäen Mann-Whitneyn testiä. Tilastollista merkitsevyyttä arvioitiin Pearsonin Khiin neliö –testillä.

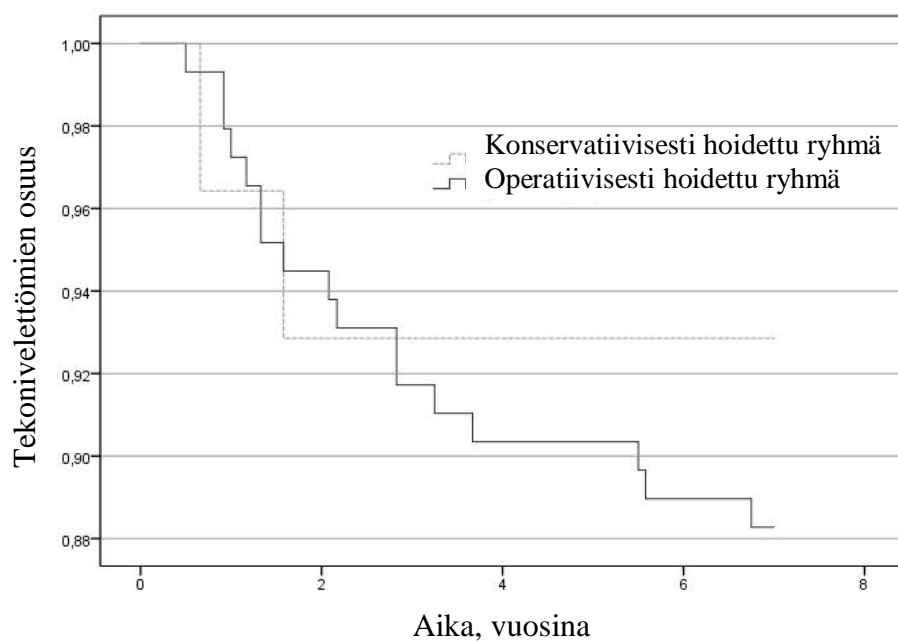
## 3 TULOKSET

### 3.1 Tekonivelleikkauksella hoidettavan posttraumaattisen nivelrikon yleisyys

Potilaita seurattiin, kunnes he saivat murtuneen tibian puoleiseen polveen tekonivelen, kuolivat tai seuranta-aika loppui 3.12.2014. Keskimääräiseksi seuranta-ajaksi tuli 8,0 vuotta (vaihteluväli 0–11 vuotta, keskihajonta 2,3 vuotta).

Potilaista 21 (10,6 %) sai seuranta-ajan puitteissa polveensa tekonivelen posttraumaattisen nivelrikon takia.

Kaplan-Meier –selviytymiskäyrät tuotettiin operatiivisesti ja konservatiivisesti hoidetuille potilaille (kuva 3). Päätetapahtumana posttraumaattisen nivelrikon takia laitettu polven tekonivel.



**Kuva 3.** Kaplan-Meier selviytymiskäyrät.

### 3.2 Posttraumaattisen nivelrikon riskitekijät

Ristiintaulukoinneilla posttraumaattisen nivelrikon takia tehtävien polven tekonivelleikkausten riskitekijöiksi osoittautuivat proksimaalisen tibian murtumahetkellä jo havaittava nivelrikko ( $p = 0,014$ ), liitännäismurtumat ( $p = 0,042$ ), hoidon jälkeen havaittavat pykälät ( $p = 0,002$ ) ja painaumat ( $p = 0,001$ ) nivelpinnalla sekä ikä ( $p = 0,038$ ) (taulukko 2). Tilastollista merkitsevyyttä arvioitiin Khiin neliö –testillä, jossa tilastollisesti merkitsevän rajana pidettiin  $p$ -arvoa  $<0,05$ . Muilla tutkituilla muuttujilla ei havaittu tilastollisesti merkitsevää yhteyttä.

**Taulukko 2.** Tutkittujen muuttujien tilastollinen yhteys tekonivelleikkauksella hoidettuun posttraumaattiseen nivelrikkoon.

	<b>Tekonivel</b>	<b>Ei tekoniveltä</b>	<b>p-arvo*</b>
<b>Sukupuoli</b>			0,259
Mies	8 (4,0 %)	91 (45,7 %)	
Nainen	13 (6,5 %)	87 (43,7 %)	
<b>Muu terveydentila</b>			0,246
Perusterve	9 (4,5 %)	100 (50,3 %)	
Perussairauksia	12 (6,0 %)	78 (39,2 %)	
<b>Luun laatu</b>			0,100
Luu heikkolaatuista	5 (2,5 %)	20 (10,1 %)	
Luurakenne normaali	14 (7,0 %)	158 (79,4 %)	
<b>Edeltävä nivelrikko</b>			0,014
Nivelrikko ennestään	7 (3,5 %)	23 (11,6 %)	
Ei nivelrikkoa	14 (7,0 %)	154 (77,4 %)	
<b>Vammaenergia</b>			0,384
Matalaenerginen vamma	14 (7,0 %)	101 (50,8 %)	
Korkeaenerginen vamma	7 (3,5 %)	77 (38,7 %)	
<b>Avomurtuma</b>			0,637
Avomurtuma	2 (1,0 %)	12 (6,0 %)	
Sulkeinen murtuma	19 (9,5 %)	166 (83,4 %)	
<b>Schatzkerluokka</b>			0,599
Schatzker 1	0 (0,0 %)	14 (7,0 %)	
Schatzker 2	7 (3,5 %)	56 (28,1 %)	
Schatzker 3	1 (0,5 %)	24 (12,1 %)	
Schatzker 4	5 (2,5 %)	29 (14,6 %)	
Schatzker 5	6 (3,0 %)	41 (20,6 %)	
Schatzker 6	2 (1,0 %)	14 (7,0 %)	
<b>Liitännäismurtumat</b>			0,042
Liitännäismurtuma	11 (5,5 %)	54 (27,1 %)	
Ei liitännäismurtumia	10 (5,0 %)	124 (62,3 %)	

<b>Hoitolinja</b>			0,674
Konservatiivinen hoito	3 (1,5 %)	32 (16,1 %)	
Operatiivinen hoito	18 (9,0 %)	146 (73,4 %)	
<b>Nivelpinnan pykälä</b>			0,002
Pykälä hoidon jälkeen	12 (6,0 %)	44 (22,1 %)	
Anatomia palautettu	9 (4,5 %)	134 (67,3 %)	
<b>Nivelpinnan painuma</b>			0,001
Painuma hoidon jälkeen	17 (8,5 %)	75 (37,7 %)	
Anatomia palautettu	4 (2,0 %)	103 (51,8 %)	
<b>Komplikaatiot</b>			0,147
Komplikaatio	7 (3,5 %)	35 (17,6 %)	
Ei komplikaatioita	14 (7,0 %)	143 (71,9 %)	
<b>Ikä</b>			0,038
18-27 vuotta	0 (0,0 %)	23 (11,6 %)	
28-37 vuotta	1 (0,5 %)	25 (12,6 %)	
38-47 vuotta	3 (1,5 %)	31 (15,6 %)	
48-57 vuotta	5 (2,5 %)	35 (17,6 %)	
58-67 vuotta	9 (4,5 %)	27 (13,6 %)	
68-77 vuotta	1 (0,5 %)	22 (11,1 %)	
78-91 vuotta	2 (1,0 %)	15 (7,5 %)	

\*Khiin neliö –testillä laskettu p-arvo, jossa tilastollisesti merkitsevän rajana <0,05

## 4 POHDINTA

Tekonivel päätetapahtumana on objektiivinen eikä tutkijariippuvainen. Tämä takaa tutkimukselle hyvän toistettavuuden ja vähentää tulkinnasta johtuvan virheen mahdollisuutta.

Koska tutkimus on toteutettu retrospektiivisesti potilasasiakirjoista ja rekistereistä, tuo tämä mukanaan useita rajoitteita tutkimukselle. Kenties suurimpana rajoitteena on, että ei pystytä huomioimaan potilaan itse kokemaan hoitotulosta. On myös mahdollista, että potilaita on jäänyt tutkimuksen ulkopuolelle väärän ICD-10 –koodin takia. Vääriä koodeja ei otettu mukaan lopulliseen tutkimukseen, mutta väärän koodin takia aineistoon oli tullut mukaan sellaisiakin potilaita, joilla ei ollut proksimaalisen tibian murtumaa. Todennäköisempää on kuitenkin, että yksittäinen potilas on kerran saanut väärän koodin ja päätenyt sillä mukaan aineistoon, kuin että potilas ei olisi kertaakaan saanut oikeaa koodia ja siten tippunut kokonaan pois tutkimuksesta.

Tämä tutkimus on tehty retrospektiivisesti ja seuranta-aika on pitkä, joten ei voida olla varmoja asuvatko kaikki potilaat enää seuranta-ajan loppupuolella COXA:n piirissä. Tämä saattaa johtaa joidenkin potilaiden putoamiseen pois tutkimuksesta ja pienempään päätetapahtumien määrään. Vaikka kyseessä on systemaattinen harha, muuttoliike kokonaan pois PSHP:n ja COXA:n vastualueelta voidaan kuitenkin olettaa pieneksi.

Suomalainen, kansallisia hoitokäytänteitä yhdenmukaistava Käypä hoito –suositus ehdottaa tekonivelleikkauksen edellytyksiksi nivelrikkoon sopivaa kuvantamislöydystä, nivelkipua, jota ei muilla keinoin ole saatu hallintaan sekä nivelen liikerajoitusta tai virheasentoa, joka vaikuttaa potilaan toimintakykyyn [27]. Tekonivelleikkaukseen päädyttäessä potilaalla tulee siis olla vaikea-asteinen nivelrikko, joka on todettavissa sekä kuvantamisella että potilaan kokemana päivittäisenä häirtana. Koska tässä tutkimuksessa on päätetapahtumana tekonivelleikkaus, on käytännössä tutkittu vaikea-asteisen posttraumaattisen nivelrikon ilmaantuvuutta. Tutkimus on huono kuvaamaan lievän tai keskivaikean posttraumaattisen nivelrikon ilmaantuvuutta.

Vaikka tämä tutkimus keskittyykin vaikea-asteiseen nivelrikkoon, on se hyvin vertailukelpoinen muiden, aiheesta aiemmin tehtyjen tutkimusten kanssa, sillä näissäkin on ollut tutkimusasetelmana ja päätetapahtumana nimenomaan tekonivelleikkaukset. Aiemmissa tutkimuksissa tibian kantavan nivelpinnan murtumaa seuraavan tekonivelleikkauksella hoidettavan polven posttraumaattisen nivelrikon ilmaantuvuus on vaihdellut välillä 0–15 % [13, 15, 17, 19, 20]. Tuoreimmassa tutkimuksessa ilmaantuvuus oli 7,3 % 10 vuoden seuranta-ajassa [13].

Tämän tutkimuksen löytämä ilmaantuvuus (10,6 %) vastaa hyvin aiempia tutkimuksia. Aiemmat tutkimukset on tehty erilaisissa väestöissä, mutta ilmaantuvuuden vastatessa hyvin suomalaista väestöä, voidaan aiempien tutkimusten tuloksia ajatella kokonaisuudessaan sovellettavan suomalaiseseen väestöön.

Tässä tutkimuksessa löydettiin posttraumaattiselle nivelrikolle viisi altistavaa tekijää: ikä, olemassa oleva nivelrikko, liitännäismurtumat, nivelpinnan pykälä ja nivelpinnan painuma. Ikä on riskitekijä myös primäärille nivelrikolle ja luonnollisesti potilailla, joilla on jo olemassa nivelrikko, on se edelleen murtuman jälkeenkin. Murtuma tuo mukanaan riskitekijöinä nivelpinnan pykälän ja painuman. Näitä pyritään avoimella reduktiolla ja sisäisellä kiinnityksellä vähentämään, mutta alkuperäisen anatomian täydellinen palauttaminen on usein mahdotonta. Samat riskitekijät ovat olleet havaittavissa aiemmissakin tutkimuksissa.

Tekonivelprosentti 10,6 % on pieni, mutta kuitenkin kasvanut muuhun väestöön verrattuna. Kun aletaan paremmin ymmärtää posttraumaattisen nivelrikon riskitekijöitä, voidaan hoitoa kohdentaa entistä paremmin. Riskitekijöiden mukaisella potilasvalinnalla voidaan tulevaisuudessa harkita jo ensivaiheessa hoidettavan tekonivelleikkauksella esimerkiksi iäkkäitä nivelrikkopotilaita, jotka saavat tibian kantavalle nivelpinnalle painumaa tai pykälää aiheuttavan murtuman.

Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin yksinomaan kuinka monelle tibian kantavan nivelpinnan murtuman saaneelle kehittyi polven tekonivelleikkauksella hoidettu nivelrikko. Vertailuryhmää ei ollut, joten avoimeksi jää kuinka monelle olisi laitettu polven tekonivel nivelrikon takia ilman murtumaakin. Leskinen ym. selvittivät tutkimuksessaan, että vuonna 2006 Suomessa tehtiin polven kokoprotetisaatioita 65/100 000 asukasta. Mukana oli vain primäärin nivelrikon takia tehdyt leikkaukset. [26] Koska tutkimuksessa on tarkasteltu suomalaisia potilaita ja tutkittu ajankohta ajoittuu tämän tutkimuksen tarkastelemalle aikavälille, voi potilasjoukot olettaa hyvin vertailukelpoisiksi.



## VIIITTEET

1. Koval K, Zuckerman J. Handbook of Fractures. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
2. Court-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of adult fractures: A review. *Injury, Int. J. Care Injured*. 2006; 37: 691—697.
3. Furey A, Floyd J, O'Toole R. Treatment of tibial plateau fractures. *Current Opinion in Orthop*. 2007 Feb; 18(1):49-53.
4. Cantu R, Koval K. The Use of Locking Plates in Fracture Care. *J American Academy of Orthop Surgeons*. 2006 Mar; 14(3):183-190.
5. Singleton N, Sahakian V, Muir D. Outcome After Tibial Plateau Fracture: How Important Is Restoration of Articular Congruity?. *J Orthop Trauma* 2017; vol 31, Number 3: 158-163.
6. Järvholm B, Lewold S, Malchau H, Vingård E. Age, bodyweight, smoking habits and the risk of severe osteoarthritis in the hip and knee in men. *European J Epidemiology*. 2005 Jun; 20(6): 537-542.
7. Wang Y, Wluka A, Simpson J, Giles G, Graves S, de Steiger R, Cicuttini F. Body weight at early and middle adulthood, weight gain and persistent overweight from early adulthood are predictors of the risk of total knee and hip replacement for osteoarthritis. *Rheumatology*. 2013 Jun; 52(6):1033-1041.
8. Reina N, Cavaignac E, Pailhé R, Pailliser A, Bonneville N, Swider P, Laffosse J-M. BMI-Related Microstructural Changes in the Tibial Subchondral Trabecular Bone of Patients With Knee Osteoarthritis. *J Orthop Res* 2017; 35: 1653-1660.
9. Panoutsopoulou K, Zeggini E. Advances in osteoarthritis genetics. *J Medical Genetics*. 2013 Nov; 50(11):715-724.
10. Andersen S, Thygesen LC, Davidsen M, Helweg-Larsen K. Cumulative years in occupation and the risk of hip or knee osteoarthritis in men and women: a register-based follow-up study. *Occupational & Environmental Medicine*. 2012 May; 69(5):325-330.
11. Brown TD, Johnston RC, Saltzman CL, Marsh JL, Buckwalter JA. Posttraumatic osteoarthritis: a first estimate of incidence, prevalence, and burden of disease. *J Orthop Trauma* 2006; 20: 739-744.
12. Giannoudis PV, Tzioupis C, Papathanassopoulos A, Obakponovwe O, Roberts C. Articular step-off and risk of post-traumatic osteoarthritis. Evidence today. *Injury*. 2010 Oct; 41(10):986-95.
13. Wasserstein D, Henry P, Paterson JM, Kreder HJ, Jenkinson R. Risk of Total Knee Arthroplasty After Operatively Treated Tibial Plateau Fracture: A Matched-Population-Based Cohort Study. *J Bone & Joint Surg - American* Vol. 2014 Jan; 96(2):144-150.

- 14.** Honkonen SE. Degenerative Arthritis After Tibial Plateau Fractures. *J Orthop Trauma* 1995; 9(4):273-277.
- 15.** Mehin R, O'Brien P, Broekhuysen H, Blachut P, Guy P. Endstage arthritis following tibia plateau fractures: average 10-year follow-up. *Can J Surg.* 2012 Apr; 55(2):87-94.
- 16.** Volpin, G. Dowd, G S. Stein, H. Bentley, G. Degenerative arthritis after intra-articular fractures of the knee. Long-term results. *J Bone & Joint Surgery - British Vol.* 1990 Jul; 72(4):634-8.
- 17.** Rademakers MV. Kerkhoffs GM. Sierevelt IN. Raaymakers EL. Marti RK. Operative Treatment of 109 Tibial Plateau Fractures: Five- to 27-Year Follow-up Results. *J Orthop Trauma.* 2007 Jan; 21(1):5-10.
- 18.** Murtha AS, Johnson AE, Buckwalter JA, Rivera JC. Total Knee Arthroplasty for Posttraumatic Osteoarthritis in Military Personnel Under Age 50. *J Orthop Res* 2017; 35: 677-681.
- 19.** Weigel DP. Marsh JL. High-energy fractures of the tibial plateau. Knee function after longer follow-up. *J Bone & Joint Surgery - American Vol.* 2002 Sep; 84-A(9):1541-1551.
- 20.** Simpson, D. Keating, J F. Outcome of tibial plateau fractures managed with calcium phosphate cement. *Injury.* 2004 Sep; 35(9):913-8.
- 21.** Bedi A, Haidukewych GJ. Management of the Posttraumatic Arthritic Knee. *J American Academy of Orthop Surgeons.* 2009 Feb; 17(2):88-101.
- 22.** Toom A, Pesola M. Tekonivelleikkaus primaarina hoitona proksimaalisessa säärimurtumassa, kliininen tulosten analyysi. *SOT* 2015; 38: 216-220.
- 23.** Vermeire J, Scheerlinck T. Early primary total knee replacement for complex proximal tibia fractures in elderly and osteoarthritic patients. *Acta Orthop Belg* 2010;76:785-793.
- 24.** Pape D, Hoffman A, Gerich T, Van der Kerkhofe M, Weber M, Pape HC. Frakturen des Kniegelenks im hohen Lebensalter. *Orthopade* 2014; 43: 365-373.
- 25.** Rozell JC, Vemulapalli KC, Gary JL, Donegan DJ. Tibial Plateau Fractures in Elderly Patients. *Geriatric Orthopaedic Surgery & Rehabilitation* 2016; 7 (3): 126-134.
- 26.** Leskinen J, Eskelinen A, Huhtala H, Paavolainen P, Remes V. The Incidence Of Knee Arthroplasty For Primary Osteoarthritis Grows Rapidly Among Baby Boomers, A Population-Based Study In Finland. *Arthritis & Rheumatism.* 2012 Feb; Vol. 64, No. 2: 423-428.
- 27.** Polvi- ja lonkkanivelrikko (online). Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Ortopedi yhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2014 (viitattu 17.10.2017). Saatavilla internetissä: [www.kaypahoito.fi](http://www.kaypahoito.fi)